

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

N°

THÈSE

312

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

GOVCHIEV Moché

né le 5 août 1900 à Polonnoy (Russie)

**LE SOLEIL,
FACTEUR ANTIRACHITIQUE,
DANS LES DIFFÉRENTES RÉGIONS
DE PALESTINE**

Président : M. TANON, Professeur.

ÉDITIONS JEL

24, RUE DE MONTESSUY

PARIS (7°)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

GOVCHIEV Moché

né le 5 août 1900 à Polonnoy (Russie)

LE SOLEIL, FACTEUR ANTIRACHITIQUE, DANS LES DIFFÉRENTES RÉGIONS DE PALESTINE

Président : M. TANON, Professeur.

EDITIONS JEL

24, RUE DE MONTESSUY

PARIS (7^e)

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	POLONOVSKI
Bactériologie	Robert DEBRE
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et thérapeutique générale	BAUDOUIN
Pathologie médicale	ABRAMI
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	LEROUX
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET
Clinique médicale	LOEPER
	CARNOT
	CLERC
	Marcel LABBE
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE
Clinique chirurgicale	CUNEO
	GOSSET
	GREGOIRE
	LENORMANT
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	MARION
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique	MOCQUOT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGEANT
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU
Clinique cardiologie	LAUBRY
Professeurs sans chaire	HOVELACQUE
	MULON
	OLIVIER
	VERNE



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale
BARIETY Pathologie médicale
BENARD (Henri) .. Pathologie médicale
BERNARD (Etienne) Pathologie
médicale
BESANCON (Justin) Hydrologie
BOULIN Pathologie médicale
BULLIARD Histologie
CATHALA Pathologie médicale
CHEVALLIER Pathologie médicale
COSTE Pathologie médicale
DOGNON Physique
FEY Urologie
FUNCK Pathologie chirurgicale
GALLIARD Parasitologie
GASTINEL Bactériologie
DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
chirurgicale
GAYET Physiologie
DE GENNES Pathologie médicale
GIROUD Histologie
HAGUENAU Pathologie médicale
HALPHEN Oto-rhino-laryngologie
HAZARD Pharmacologie
HUGUENIN Anatomie pathologique
JOANNON Hygiène

MM.

LACOMME Obstétrique
LANTUEJOUL Obstétrique
LAROCHÉ (Guy) Pathologie médicale
LELONG Pathologie médicale
LEMAIRE Pathologie expérimentale
LEVEUF Pathologie chirurgicale
Mlle J. LEVY Pharmacologie
LEVY-VALENSI Neurologie et Psychiâtrie
MENEGAUX Pathologie chirurgicale
MOLLARET Pathologie médicale
MOREAU Pathologie médicale
MOULONGUET Pathologie chirurgicale
MOUQUIN Pathologie médicale
OBERLING Anatomie pathologique
PETIT-DUTAILLIS Pathologie
chirurgicale
PIEDELIEVRE Médecine légale
PORTES Obstétrique
RENARD Ophtalmologie
RICHE Physiologie
SANNIE Chimie biologique
SENEQUE Pathologie chirurgicale
TROIISIER Pathologie expérimentale
TURPIN Pathologie médicale
VIGNES Obstétrique
WILMOTH Pathologie chirurgicale

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale
BUSQUET Pharmacologie
CHAILLEY-BERT Physiologie
GUENIOT Obstétrique

MM.

LARDENNOIS .. Pathologie chirurgicale
LEROUX Anatomie pathologique
NEVEU-LEMAIRE Parasitologie
PHILIBERT Bactériologie
VAUDESCAL Obstétrique

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

ALAJOUANINE .. }
AUBERTIN }
BRULE }
CHABROL }
CHIRAY }
DONZELOT } Clinique médicale
DUVOIR }
LIAN }
PASTEUR - VAL- }
LERY-RADOT }
SEZARY }

MM.

BASSET }
BROCC }
CADENAT }
GATELLIER }
HEITZ-BOYER .. }
MOURE }
QUENU }
SCHWARTZ }
VELTER }

Clinique chirurgicale

MM.

ECALLE }
LE LORIER }
LEVY-SOLAL }
METZGER }

Clinique obstétricale

V. — CHARGES DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé .. Education physique
LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique
PHILIBERT, agrégé Microbiologie
RUPPE Stomatologie
WEIL-HALLE Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mon PERE, à ma MERE.

A mon FRERE, à mes SŒURS,

en Russie.

A ma FEMME.

A nos FILLETES RUTH et NOËMI,

en Palestine.

A Monsieur le PROFESSEUR L. TANON,

Professeur d'Hygiène et de Médecine Préventive
à la Faculté de Médecine de Paris,
Professeur à l'Institut de Médecine Coloniale,
Conseiller Technique
du Ministre de la Santé Publique,
Inspecteur général des Services Techniques d'Hygiène
de la Préfecture de Police,
Membre de l'Académie de Médecine,
Officier de la Légion d'Honneur.

*qui m'a fait le grand honneur de présider cette
thèse et m'a prodigué, à l'Institut de Méde-
cine Coloniale, le merveilleux enseignement qui
couronna mes études médicales.*

A mes MAITRES de la Faculté de Médecine et des
Hôpitaux de Paris.

A mes MAITRES de l'Institut de Médecine Coloniale
de Paris.

A mes MAITRES de l'Ecole de Médecine de Tours.

Introduction

Parmi les différentes questions qui se posent devant le médecin dans les pays chauds, le problème de la puériculture est le plus difficile.

Il faut savoir protéger le jeune organisme contre les différentes affections qui le menacent.

Il faut bien connaître le pays et son climat pour pouvoir élever l'enfant sans dégâts pour sa santé.

Le rachitisme, étant une des affections les plus fréquentes du premier âge, surtout chez la population ouvrière, il nous paraissait intéressant d'étudier la possibilité de la lutte contre cette affection en Palestine par des moyens naturels et simples, par les rayons solaires. En effet, la Palestine est devenue un pays de colonisation. Ce sont des Israélites de tous les pays du monde qui viennent en Palestine pour reconstruire leur ancien pays.

Leur vie est dure. Ils transforment les montagnes rocheuses en vignobles. Les plaines sablonneuses deviennent des pays de culture. Par leur travail dur et ferme, le désert devient un pays florissant. Et le devoir du médecin est de guider ces gens laborieux dans leur vie dure et pleine de difficultés. Ils ont à lutter contre les maladies

sévissant dans le pays, contre le climat et les conditions atmosphériques auxquelles ils ne sont pas habitués.

La plupart d'entre-eux qui, dans leur pays, étaient des commerçants ou des gens de professions libres, sont devenus, en Palestine, ouvriers et laboureurs.

Et, en dehors de difficultés d'acclimatation, le passage du travail intellectuel au travail manuel a, certainement, son influence sur leur santé.

Il est aussi probable que le surmenage des géniteurs a son influence sur le développement du rachitisme chez leurs enfants.

Voilà pourquoi cette question de lutte contre le rachitisme nous intéresse, en général.

Mais, en particulier, nous voulons traiter la question de la lutte contre le rachitisme par les rayons solaires dans les différentes régions de Palestine.

Certains médecins ont émis l'opinion que dans certaines régions de la Palestine, comme dans la vallée du Jourdain, par exemple, la quantité de rayons ultra-violets dus au soleil est trop faible pour que celui-ci puisse servir de facteur antirachitique dans ces régions.

Les dernières recherches de l'Université Hébraïque de Jérusalem, faites par M^r D. Ashbel, sur l'intensité des rayons ultra-violets en Palestine, ont éclairci plusieurs points dans ce problème.

Nous ne référons pas ici l'étude clinique et étiologique détaillée du rachitisme.

Nous nous bornerons seulement à donner une étude résumée du rachitisme et de l'action de rayons U.V. sur lui.

Nous insisterons, particulièrement, sur cette action dans les différentes régions de Palestine.

Du rachitisme en général

Le rachitisme n'est pas dû à un processus inflammatoire, mais à une dystrophie évolutive qui accompagne le processus de la croissance.

D'après Cathala, on peut le définir ainsi :

« Le rachitisme est un état anormal de la croissance, tel que les éléments du squelette, en voie de reproduction active, édifient un tissu de mauvaise qualité.

Le gonflement, le ramollissement, la déformation des os sont la conséquence de ce trouble de l'ostéogénèse, et le syndrome ostéodystrophique apparaît cliniquement comme le signe même de la maladie rachitique. »

Le trouble rachitique ne touche pas simplement le squelette, il atteint également les tissus de soutien et se traduit par l'hypotonie des muscles et la laxité des ligaments.

Les troubles de la station et de la marche sont les conséquences de cette atteinte.

Diagnostic

Les troubles divers qui accompagnent les déformations du squelette ont été compris, par la plupart des auteurs, dans le syndrome rachitique. Ces auteurs parlent de lymphatisme rachi-

tique, d'hypotonie ou de myopathie rachitique, d'anémie rachitique, admettant que ces symptômes relèvent de la même cause que les déformations osseuses.

Mais, il semble bien, d'après les recherches expérimentales dans les dernières années, que seul le syndrome ostéodystrophique mérite le nom de rachitique.

Les déformations osseuses sont, en général, symétrique et se constituent sans douleur.

LOCALISATIONS DES DEFORMATIONS :

Crâne :

On les constate surtout dans le cas de rachitisme précoce des premiers mois.

C'est d'abord le retard de l'ossification et l'élargissement des fontanelles et des sutures. Le retard dans l'occlusion de la fontanelle au délai de 15 mois est un syndrome important du rachitisme.

Beaucoup d'auteurs considèrent, à tort, le craniotabes, c'est-à-dire les îlots de ramollissements, dépressibles et élastiques sur les parties latérales de l'occiput et sur les pariétaux, comme un signe certain du rachitisme.

Il n'est pas rare de relever des zones non ossifiées sur l'occipital ou les pariétaux, chez les bébés de moins de cinq mois, bien portants, ne présentant aucun signe de rachitisme. Il s'agit souvent d'enfants prématurés ou des jumeaux, et d'un simple retard d'ossification.

Le crâne rachitique, en général, est mou, facilement dépressible. Il peut devenir asymétrique.

Les saillies des bosses frontales et pariétales peuvent rester modérées. Mais quand elles sont très accusées, elles réalisent les types du front olympien, du crâne natiforme.

On constate souvent la déformation ogivale de la voûte palatine. Les arcades alvéolaires sont souvent déformées, les dents font souvent leur éruption tardivement, elles sont mal rangées et peuvent être mal articulées.

Thorax :

Au thorax on note le chapelet costal. Ce sont des nodosités réparties à l'extrémité antérieure des côtes au voisinage de l'articulation chondro-costale.

Le thorax est déformé. Il y a différents types de thorax rachitiques : thorax élargi à sa base avec rétrécissement sous-mammaire ; thorax avec aplatissement antéro-postérieur ; parfois projection du sternum en avant, en bréchet de poulet. Ces déformations rachitiques gênent la respiration et sont la cause de gravité des infections broncho-pulmonaires chez les enfants rachitiques.

Membres :

Aux membres on note les altérations suivantes : la tuméfaction des épiphyses fertiles, radio-cubitales, malléolaires ; l'exagération des courbures normales surtout apparente aux membres

inférieurs, qui sont arqués en parenthèses, ou qui s'incurvent au-dessous du genou.

La laxité articulaire, fonction de l'hypotonie musculaire, entraîne le genou recurvatum et le pied plat.

Bassin ;

Il y a deux types du bassin rachitique : le bassin plat rachitique, dû à l'aplatissement antéro-postérieur, et le bassin généralement rétréci, dû à l'absence de développement d'ensemble.

Radiographie :

Sur les clichés on constate qu'au niveau des extrémités diaphyso-épiphysaires, l'os est élargi en palette ; la ligne d'ossification à l'extrémité diaphysaire devient irrégulière.

Il faut ajouter le retard dans l'apparition des points normaux d'ossification et un certain défaut d'intensité des ombres osseuses.

Les diaphyses sont incurvées.

L'hypotonie musculaire joue un grand rôle dans le développement des troubles rachitiques. Elle favorise le développement du gros ventre, flasque ; le relâchement des articulations et la production de certaines déformations, cyphose, genu recurvatum, pied plat. Elle est cause des retards ou des arrêts de la marche.

SYNDROMES ASSOCIÉS AU SYNDROME OSTEO-MUSCULAIRE

L'hypertrophie chronique des amygdales, les

végétations adénoïdes sont fréquentes chez les rachitiques.

Dans les régions latérales du cou on sent des chaînes des ganglions plus ou moins tuméfiés. On constate parfois un certain degré d'anémie.

Assez souvent on constate chez les enfants rachitiques des troubles digestifs, dyspepsie chronique, diarrhée commune.

Il n'est pas rare de trouver l'association du syndrome tétanique au rachitisme.

Suivant l'âge auquel se sont produites les premières atteintes de la maladie, les altérations osseuses sont localisées sur certains systèmes.

Le rachitisme précoce est surtout localisé au crâne, avec développement précoce du chapelet costal. Le rachitisme de la seconde ou troisième année atteint surtout les membres. Les rachitiques hypotrophiques, avec des troubles digestifs chroniques, ont des grosses déformations thoraciques avec intumescence de l'abdomen météorisé. Même après l'amélioration des troubles digestifs le petit rachitique garde un gros ventre.

Etiologie

Le rachitisme est une des affections les plus fréquentes du premier âge.

La maladie est particulièrement fréquente chez les enfants prématurés. Chez ces derniers le rachitisme se développe précocement. Parmi les conditions favorables au développement du ra-

chitisme, il faut accorder une place à l'hérédité ou plutôt à la prédisposition incontestable que la misère physiologique des parents apporte à l'apparition du rachitisme chez leurs enfants.

Mais le facteur le plus important du rachitisme c'est la privation de lumière solaire.

Le rachitisme est plus commun à la fin d'hiver et au commencement du printemps, ce qui prouve l'importance du soleil comme facteur antirachitique.

En étudiant la répartition géographique du rachitisme nous remarquons que le rachitisme est rare dans les pays du soleil et, au contraire, est répandu dans les pays tempérés et dans les pays nuageux.

Il est répandu dans les grandes villes, où la fumée et les poussières atmosphériques sont abondantes et affaiblissent les rayons solaires, en les absorbant ou les interceptant en quantité plus ou moins grande.

Le rachitisme est très répandu en Europe dans les régions tempérées : France, Angleterre, Pays-Bas, Allemagne, Russie.

Il n'existe pas dans la partie méridionale et dans le bassin méditerranéen. En Italie, en Espagne, en Turquie, il n'est rencontré que dans les grandes villes. En Suisse on ne le rencontre pas dans les villages d'altitudes, alors qu'il n'est pas rare dans les vallées.

Il est rare au Mexique, Haïti, Chine du Nord, Indochine, Egypte.

Certains auteurs ont incriminé l'infection com-

me cause du rachitisme. Il ne semble pas que cela soit exact.

« L'étiologie infectieuse, directe ou indirecte, ne rend pas compte des faits les plus communs et les plus purs, où des enfants tenus à l'écart de toute source d'infection deviennent rachitiques. » (Cathala.)

On a beaucoup discuté sur la syphilis comme cause du rachitisme. D'après les statistiques de certains auteurs, il faut conclure que la syphilis ne joue pas un rôle dans la production du rachitisme. Torroella, au Mexique, a mis en observation 6.000 enfants avec l'intention de trouver les signes de rachitisme, mais il n'a jamais remarqué les attributs cliniques d'un rachitisme franc. Or, on voit là-bas des centaines d'enfants hérédo-syphilitiques. D'après Torroella, les causes qui empêchent, au Mexique, l'existence du rachitisme sont : l'alimentation riche en calcium, l'allaitement maternel et, principal facteur, le soleil.

D'après Armand M., le rachitisme est exceptionnel en Haïti, tandis que la syphilis est extrêmement fréquente. Près de la moitié de la population est syphilitique.

Des troubles digestifs et une mauvaise alimentation interviennent souvent dans l'apparition du rachitisme. Comme mauvaise alimentation on peut citer le sevrage prématuré et surtout les erreurs du régime : le pain, qui est souvent donné au nourrisson dès les premiers mois, la farine lactée et des farines diverses après le sevrage prématuré.

Parmi les troubles digestifs, qui jouent un rôle dans l'étiologie du rachitisme, il faut noter la diarrhée commune à rechute, vomissements, constipation, etc.

Mais, sans nier la valeur d'une alimentation rationnelle, nous devons conclure que le facteur alimentation ne joue pas le rôle essentiel dans le rachitisme, puisque le rachitisme est susceptible de se développer avec n'importe quel régime alimentaire, même chez les enfants nourris au sein ; mais, au contraire, la lumière solaire joue un rôle primordial. Sa diminution ou sa suppression semblent être le facteur le plus important du rachitisme, en modifiant le métabolisme du phosphate de chaux et la nutrition du cartilage lui-même. Nous pouvons donc dire que la lumière solaire est à la fois le meilleur traitement préventif et le seul vrai moyen curatif du rachitisme.

Le rachitisme en Palestine

Existe-t-il de rachitisme en Palestine ?

La question se discute souvent entre les pédiatres palestiniens. Il nous semble bien que le rachitisme est rare dans ce pays. Assez fréquemment on diagnostique le rachitisme alors qu'en réalité il s'agit d'autres maladies, ou de certains états, dans le développement du petit organisme, qui ne sont pas pathologiques.

Tout d'abord, les auteurs palestiniens, qui admettent l'existence du rachitisme en Palestine,

se basent sur les symptômes rachitiques qu'on trouve chez certains enfants à l'âge scolaire.

Mais, il ne faut pas oublier que la Palestine est un pays de colonisation et que ces enfants, qui présentent des signes de rachitisme, peuvent être originaires d'un pays où cette affection est plus généralisée.

D'autres auteurs affirment l'existence de rachitisme, en se basant sur les examens de nourrissons dans les 5 ou 6 premiers mois de leur vie.

Chez ces petits enfants ils ont trouvé le craniotabes et ils considèrent le craniotabes comme un signe du rachitisme. Mais, en réalité, on remarque cet état des os du crâne, dans les premiers mois de leur vie, chez des nourrissons qui ne sont nullement rachitiques.

Tous, d'ailleurs, sont d'accord pour dire que les cas de rachitisme qu'on voit en Palestine ne sont pas d'une forme grave et qu'ils guérissent rapidement grâce au soleil palestinien riche en rayons ultra-violets.

En réalité, nous devons conclure que le rachitisme en Palestine est rare.

En effet, le plus important facteur antirachitique — le soleil — envoie ses rayons salutaires pendant la plus grande partie de l'année. L'air est pur. Le ciel est d'une pureté remarquable.

La saison des pluies ne dure que 3 mois : du mois de décembre au mois de février. Les pluies ne sont pas continues. Dans l'intervalle de jours pluvieux le beau temps s'installe. Les jours avec ciel couvert de nuage sont peu nombreux et les

bains de soleil peuvent être pris en toute saison.

Mais une autre question se pose.

La vallée du Jourdain étant à une altitude inférieure de 250 à 300 mètres au niveau de la mer, les bords de la mer morte étant de 393 mètres au-dessous de la méditerranée, ces régions reçoivent-elles assez de rayons ultra-violets pour que le rachitisme y soit combattu efficacement?

Dans l'étude qui suit, nous montrerons que, même à ces basses altitudes, la quantité et l'intensité des rayons ultra-violets sont suffisantes pour empêcher le rachitisme de s'y développer.

Les rayons ultra-violets solaires

Généralités :

Le spectre de la lumière solaire est formé par une série continue de radiations en nombre infini ; les unes sont perceptibles par notre œil, les autres invisibles, mais toutes obéissent aux mêmes lois et peuvent être caractérisées par leur longueur d'ondes.

Toutes les nuances diverses, dans le spectre visible, sont comprises entre le rouge à l'une des extrémités et le violet à l'autre.

Le rouge extrême a une longueur d'onde de 7.600 A° (1) et le violet extrême de 4.000 A°.

(1) $A^\circ = \frac{1}{10.000.000}$ de millimètre = unité Angström adoptée, par le « Congrès des Etudes solaires » en séance du 24 mai 1907, en spectroscopie pour mesurer la longueur d'onde.

Mais le spectre solaire se prolonge dans ses deux extrémités par des ondes invisibles.

Au delà du violet, nous avons des ondes qui, en raison de leur petitesse, sont invisibles parce qu'elles ne peuvent pas impressionner notre sens de la vue ; mais elles possèdent plusieurs propriétés remarquables.

Elles produisent, en particulier, les phénomènes que l'on nomme photochimiques et photographiques.

Elles ont une action physiologique sur les tissus des animaux et des végétaux.

Elles provoquent dans certains corps la phosphorescence.

Enfin, elles possèdent certaines propriétés électriques.

On appelle ces ondes : des rayons ultra-violets.

Ces rayons U.V. du spectre invisible possèdent une action chimique et biologique très notable.

Mais la fumée, les nuages, les poussières atmosphériques, l'humidité, les absorbent ou les interceptent en quantité plus ou moins grande.

Dans le rayonnement solaire, à l'origine, il existe des radiations de très petite longueur d'onde, mais l'atmosphère absorbe tous les rayons dont la longueur d'onde est inférieure à $2886 \text{ \AA}$.

Les dernières recherches ont démontré que ces rayons, dont la longueur d'onde est inférieure à $2886 \text{ \AA}$, n'arrivent pas jusqu'à la terre parce qu'elles sont absorbées dans l'atmosphère par le gaz ozone.

En effet, l'ozone est constant sur toute la surface du globe terrestre. Il se trouve dans une couche atmosphérique, plusieurs dizaines de kilomètres au-dessus de la surface de la terre.

Avec les lumières artificielles on peut obtenir des radiations de 2789 Å pour l'étincelle condensée jaillissant entre électrodes de magnésium ; 2144 Å pour des électrodes de cadmium ; 2024 Å pour des électrodes en zinc et 1852 Å pour l'aluminium.

RAYONS ULTRA-VIOLETS ARTIFICIELS

Théoriquement, on peut obtenir artificiellement des spectres à région ultra-violette développée, puisque lorsqu'on chauffe un corps solide il émet un spectre continu dont la partie ultra-violette est fonction de la température à laquelle ce corps est porté.

Mais, pratiquement, les températures les plus élevées dont nous disposons ne permettent pas d'obtenir des spectres ultra-violets de faible longueur d'onde ; il faut s'adresser à des gaz ou à des vapeurs métalliques rendues lumineuses par un phénomène électrique.

Pour une source de rayons ultra-violets artificiels on utilise : 1° l'arc électrique à électrodes de fer, dont le spectre lumineux, formé d'un grand nombre de raies fines, se prolonge très loin dans la région ultra-violette ;

2° l'arc au mercure à enveloppe de quartz constitué par la décharge électrique jaillissant à tra-

vers la vapeur de mercure dans un tube en quartz complètement purgé d'air ; la lumière émise est formée d'un petit nombre de radiations visibles : jaune, bleue, verte, violette et des radiations ultra-violettes, disposées par paquets au voisinage de longueur d'ondes 3650, 3340, 3130, 3020, 2960 et 2530 A°.

D'une façon générale, les rayons ultra-violets sont facilement absorbés par un grand nombre de substances. Les corps les plus transparents pour la lumière ordinaire, comme le verre et l'eau, les arrêtent totalement ; les gaz mêmes exercent sur eux une absorption notable.

Il n'y a guère d'exception que pour deux corps solides, le quartz et certains échantillons incolores et très rares de fluorine.

L'action de rayons ultra-violets est très complexe. Elle comprend une action physique ; (chimique (phénomène de catalyse, phénomène d'oxydation, phénomène de réduction).

Parmi les réactions des rayons U.V., notons aussi la synthèse des corps quaternaires à partir de l'anhydride carbonique CO^2 et de l'ammoniaque NH^3 sous l'influence des rayons U.-V., le mélange de ces deux gaz donne naissance aux plus simples des composés quaternaires, l'amide formique, qui représente le point de départ des substances albumineuses ou protéiques, bases de la matière vivante.

Les rayons U.-V. décomposent aussi la plupart des corps organiques, ce qui explique l'action bactéricide de ces rayons.

Les rayons ultra-violetes et le rachitisme

Les rayons U.V. du spectre solaire invisible sont donc très important pour l'organisme humain.

Mais de cette portion du spectre il n'existe qu'une partie qui a un pouvoir antirachitique. Ce sont des rayons dont la longueur d'ondes est comprise entre 2886 Å° et 3020 Å°. On les appelle : rayons antirachitiques.

L'héliothérapie naturelle est la première qui fut utilisée et elle est naturellement le procédé de choix.

Des nombreuses expériences ont démontré l'action préventive et curatrice des rayons solaires sur le rachitisme.

Le traitement des enfants rachitiques par la lumière agit sur les anémies moyennes et légères, mais reste sans action sur les anémies graves. Il élève la calcémie, de même, le taux de phosphatémie saline augmente rapidement.

L'état général s'améliore. On remarque un relèvement rapide de l'appétit, de l'activité, de la tonicité musculaire. La marche devient possible.

Mais l'action la plus manifeste de l'héliothérapie se montre sur les lésions osseuses. Les stigmates osseux s'effacent rapidement.

Les rayons ultra-violetes sont un moyen actif et puissant dans la cure du rachitisme commun de la première enfance. Leur valeur préventive est incontestable. Ils rendent les plus grands services à titre prophylactique dans le traitement

des jeunes enfants voués au rachitisme par les affections digestives ou les infections.

Il ne faut pas diminuer la valeur du traitement adjuvant comme l'huile de foie de morue, la vitamine D, l'ergostérine irradiée, mais le grand facteur antirachitique reste le soleil. Il va de soi que l'hygiène, l'alimentation convenable, le régime varié, complet en matériaux élémentaires et riches en vitamines sont indispensables pour le petit enfant.

L'héliothérapie naturelle peut être pratiquée dans toutes les régions. Dans les villes, où les jours sans soleil sont nombreux, pour prévenir le rachitisme, il faut exposer les enfants plus longuement au soleil.

La couche épaisse de vapeurs, de fumée et de poussière joue, vis-à-vis la lumière solaire, le rôle d'une vitre protectrice et, par conséquence, la lumière est peu riche en rayons actifs, d'où la fréquence du rachitisme dans les grandes villes.

Mais, la prophylaxie de l'affection peut être obtenue par la pratique systématique de l'héliothérapie préventive même dans le climat de Paris (Armand Delille).

La méthode de grands bains de soleil pendant tout la belle saison est systématiquement appliquée.

Chaque fois que le temps le permet, les enfants prennent un grand bain de soleil, exposés tout nus aux rayons solaires dans leurs berceaux placés sur une terrasse. On commence par des

expositions partielles des membres inférieurs pendant cinq minutes, pour arriver progressivement, en 10 jours, à l'exposition du corps tout entier. Le bain de soleil est prolongé, au bout de quinze jours à 3 semaines, jusqu'à trois-quarts d'heure chaque matin.

De ces enfants traités de telle façon aucun n'est devenu rachitique.

On peut donc conclure que par un procédé simple et réalisable par tous, le bain de soleil sur tout le corps, on peut prévenir chez le nourrisson les accidents rachitiques et obtenir des croissances parfaitement normales.

Sans doute, l'altitude convient plus aux rachitiques, parce que l'action de la lumière solaire est beaucoup plus énergique que dans les régions basses. Mais cette condition n'est pas indispensable. La seule exposition à la lumière complète favorise le métabolisme calcique, même dans un milieu moins riche en rayons U.V.

La description du bain de soleil mentionnée ci-dessus convient aux pays tempérés.

Dans les pays chauds, la technique et la durée du bain de soleil varient suivant l'intensité des rayons solaires, suivant la période de l'année, suivant les conditions atmosphériques propres à chaque pays.

En Palestine on conseille le système suivant :

Aux nourrissons bien portants commencer le bain de soleil journalier dès la septième ou huitième semaine de la vie. L'enfant tout nu

est placé dehors sur une table couverte d'une couverture et d'un drap.

On peut commencer les bains à toute époque de l'année, même en hiver, en dehors des temps pluvieux et des jours de « Hamsine » ⁽¹⁾. On commence par une minute, l'enfant couché sur le dos et une minute l'enfant couché sur le ventre. Chaque jour on augmente la durée de l'irradiation d'une minute dans chaque position. On arrive ainsi jusqu'à la durée de 15 minutes pour chaque position.

En dehors de leur action antirachitique, ces bains de soleil ont une action remarquable sur le corps du nourrisson en lui procurant une sorte d'immunité contre les changements brusques du temps et des vents.

En étudiant, plus loin, l'intensité des rayons ultra-violets dans les différentes régions de Palestine, nous indiquerons aussi l'heure convenable et la durée de l'irradiation dans chacune de ces régions.

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS NATURELS EN PALESTINE

La peau humaine est sensible aux rayons ultra-violets. Sous leur action elle rougit et devient érythémateuse. A cet érythème fait suite la teinte brune, due à la concentration des pigments dans les couches superficielles de la peau.

Cette pigmentation de la peau chez un homme normal, prouve que le milieu extérieur est riche en rayons ultra-violets.

(1) Vents secs et brûlants venant de l'Est et du Sud-Ouest.

On se sert de l'érythème comme unité pour mesurer l'intensité des rayons ultra-violets directs et diffus.

Beaucoup de systèmes colorimétriques pour la mesure de l'intensité des rayons U.V. sont basés sur le degré de la production de l'érythème.

Ces rayons érythémateux correspondent à ceux que le « Comité International de fixation d'une unité de mesure pour les rayons ultra-violets employés en thérapeutique » a appelés U.V.B.

L'INTENSITE DES RAYONS ULTRA-VIOLETS DANS LES DIFFERENTES REGIONS DE PALESTINE

Les mesures de l'intensité des rayons U.V. en Palestine ont été faites par M^r Ashbel de l'Université Hébraïque de Jérusalem.

Pour ces travaux, il s'est servi de l'appareil de Frankenger qui s'appelle « U.V. Bioclimatic Dosimeter ».

C'est un appareil colorimétrique pour la mesure de rayons ultra-violet biologiques. Le principe de cet appareil est basé sur le changement de couleur de la solution de « Fuchsinleukozyanid » sous l'influence des rayons ultra-violet.

Le phénomène est réversible, c'est-à-dire : à l'obscurité la liqueur reprend sa couleur antérieure neutre.

La durée du temps de l'exposition est de 30 secondes à 5 minutes, suivant l'intensité des rayons.

Le degré de la couleur rouge qui se forme par l'irradiation, s'établit par une lentille, derrière laquelle sont fixés plusieurs filtres d'acide picrique d'intensité variée.

La couleur rouge du liquide dans le tuyau, qui se forme par l'irradiation, se fond en une couleur grise quand on la regarde par le filtre vert, qui convient à son degré.

Il est à noter un point intéressant dans ce travail, c'est le système de réfrigération de l'appareil. Cette question de réfrigération est très importante, surtout dans les pays tropicaux et subtropicaux. Par exemple, à Tibériade, la température de l'appareil, sans réfrigération, était de 30 à 33°. Tandis qu'après réfrigération, on peut opérer à une température de l'appareil de 22°, et la réaction s'effectue normalement.

La méthode de réfrigération est très simple. On enveloppe l'appareil avec un chiffon mouillé et on le place dans un lieu aéré à l'ombre. Par l'évaporation de l'eau, l'appareil se refroidit de 5 à 8° à l'altitude élevée et de 10° dans la vallée du Jourdain.

Ces recherches ont été effectuées à Jérusalem, à Tel-aviv, dans l'hôpital central de « Kupath-Kholim » ⁽¹⁾, à Affulé, à Tibériade, à Degania A ⁽²⁾ et dans la région de la Mer morte.

Jérusalem est situé par 31°47' de latitude Nord et par 35°15' de longitude Est. Son altitude est de 820 mètres.

(1) « Kupath-Kholim » : caisse de malades de l'organisation générale des ouvriers juifs en Palestine.

(2) Une colonie juive sur la rive est du Jourdain. Il existe aussi Degania B et C.

A Tel-aviv les mesures ont été faites à 200 mètres du bord de la mer (à 20 mètres d'altitude) et sur le bord même.

L'hôpital central à Affulé est situé à 37 kilomètres de la Méditerranée et à 160 mètres d'altitude.

Tibériade est située sur le bord du lac du même nom, à 60 kilomètres de la Méditerranée. Les lieux d'expérience étaient ici situés, l'un à 198 mètres, et l'autre à 48 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Degania A se trouve à 100 mètres du lac de Tibériade et est située à 190 mètres au-dessous du niveau de la mer.

La Mer morte se trouve à 395 mètres au-dessous du niveau de la Méditerranée. Les travaux ont été faits sur ses bords septentrional et méridional et à bord d'un bateau en pleine mer.

Nous allons voir les résultats de ces recherches, faites en 1935 et 1936, dans les différentes parties de Palestine.

L'INTENSITE DES RAYONS ULTRA-VIOLETS A JERUSALEM

Processus annuel :

L'intensité n'est pas la même toute l'année et varie d'un bout de l'année à l'autre selon les saisons.

De novembre à février le maximum de l'intensité des rayons U.V. est environ de midi et varie de 13,5 à 15,2 unités.

Du mois de février au mois de mars l'intensité monte brusquement. Les mois d'avril, mai et octobre ont une intensité à peu près pareille. L'intensité augmente aux mois de juin, juillet et atteint son maximum annuel au mois d'août.

L'intensité des rayons U.V. au mois d'août, en général, est très élevée à Jérusalem. Dans les journées claires l'intensité s'élève jusqu'à 42.0 unités.

Dans les heures du matin et du soir, au mois d'août, l'intensité est moins élevée que dans les mêmes heures aux mois de juin et juillet, parce que dans ces derniers mois le soleil se lève plus tard et se couche plus tôt.

En automne, l'intensité diminue brusquement et se rapproche de celle de l'hiver.

Processus journalier :

L'intensité des rayons U.V. est plus faible le soir et le matin et elle atteint son maximum entre onze heures et midi. Et, de ce point de vue, il n'existe pas de différence entre l'altitude élevée, bord de la mer et les autres endroits. De même, la latitude n'a pas d'influence dans ce sens.

L'élévation de l'intensité pendant la journée d'été est beaucoup plus rapide que pendant une journée d'hiver.

Plus l'endroit est élevé, plus l'intensité se rapproche rapidement de celle des heures de midi.

L'intensité constatée à Jérusalem est très élevée en comparaison aux stations des autres pays.

DUREE NECESSAIRE DE L'EXPOSITION POUR AVOIR UNE DOSE D'ERYTHEME

Nous donnons ici un tableau qui indique la durée suffisante pour avoir une dose d'érythème sur les différentes parties découvertes du corps. Il est important de connaître cette durée nécessaire et suffisante dans les différentes heures de la journée et des différents mois de l'année, étant donnée la très forte intensité de rayons U.V. à Jérusalem.

D'après ce tableau on voit que, de novembre à février, pour obtenir une dose d'érythème, il faut un temps de 60 à 70 minutes et entre 10 et 13 heures, tandis qu'au printemps, dans les mêmes conditions et aux mêmes heures, il suffit de 30 à 40 minutes, et dans les mois d'été 25 à 29 minutes. Pendant l'été, on peut obtenir une dose d'érythème même le matin à partir de 8 heures jusqu'au soir à 16 heures.

(Voir tableau au verso.)

Il nous semble intéressant d'indiquer le temps nécessaire (en minutes) de l'irradiation par les rayons U.V. pour obtenir une dose d'érythème, aux environs de midi, dans les différentes villes de Palestine et dans les autres pays (Suisse et Tchécoslovaquie) :

Au mois de janvier : à Arosa, 100 m. ; à Jérusalem, 65 m. ; à Tel-aviv, 52 m. (bord de la mer) et 74 m. (à 200 mètres du bord) ; à Tibériade, 100 m.

**Durée nécessaire de l'irradiation
pour obtenir une dose d'érythème à Jérusalem (en minutes) :**

	à 8 h.	à 9 h.	à 10 h.	à 11 h.	à 12 h.	à 13 h.	à 14 h.	à 15 h.	à 16 h.
Novembre			62 m.	60 m.	60 m.	70 m.			
Décembre				67 m.	68 m.	75 m.			
Janvier				68 m.	65 m.	70 m.			
Février			70 m.	63 m.	59 m.	64 m.	74 m.		
Mars			50 m.	39 m.	36 m.	44 m.	62 m.		
Avril		50 m.	37 m.	33,5	32,5	34,5	39 m.	64 m.	
Mai	60 m.	38,5	34 m.	31,5	31,0	33,5	37 m.	52 m.	
Juin	47 m.	36 m.	31,5	29 m.	29,5	30,5	35 m.	39,5	68 m.
Juillet	47 m.	35 m.	30 m.	27,5	27 m.	28,5	31 m.	38 m.	60 m.
Août	52 m.	33 m.	28 m.	24 m.	23 m.	26 m.	30 m.	38 m.	74 m.
Septembre	56 m.	38 m.	30 m.	27,5	28 m.	30 m.	35 m.	56 m.	82 m.
Octobre	74 m.	46 m.	35 m.	32 m.	32 m.	36 m.	48 m.	72 m.	

- Au mois de février : à Arosa, 92 m. ; à Jérusalem, 60 m. ; à Tel-aviv, 64 m. ; à Tibériade, 70 m.
- Au mois de mars : à Arosa, 70 m. ; à Jérusalem, 39 m. ; à Tel-aviv, 37 et 42 m. ; à Tibériade, 67 m. ,
- Au mois d'avril : à Oppau, 104 m. ; à Prague, 74 m. ; à Arosa, 44 m. ; à Jérusalem, 32 m. ; à Tel-aviv, 32.50 et 35 m. ; à Tibériade, 60 m.
- Au mois de mai : à Oppau, 80 m. ; à Prague, 63 m. ; à Arosa, 38,50 m. ; à Jérusalem, 31 m. ; à Tel-aviv, 28 et 31 m. ; à Tibériade, 50 m.
- Au mois de juin : à Oppau, 66 m. ; à Prague, 52 m. ; à Arosa, 32,50 m. ; à Jérusalem, 29 m. ; à Tel-aviv, 23 et 30 m. ; à Tibériade, 44 m.
- Au mois de juillet : à Oppau, 60 m. ; à Prague, 40 m. ; à Arosa, 32,70 m. ; à Jérusalem, 27 m. ; à Tel-aviv, 24 et 29 m. ; à Tibériade, 35 m.
- Au mois d'août : à Oppau, 68 m. ; à Prague, 37 m. ; à Arosa, 40 m. ; à Jérusalem, 27 m. ; à Tel-aviv, 22 m. ; à Tibériade, 35 m.
- Au mois de septembre : à Oppau, 96 m. ; à Prague, 48 m. ; à Arosa, 50 m. ; à Jérusalem, 28 m. ; à Tel-aviv, 30 et 39 m.
- Au mois d'octobre : à Prague, 68 m. ; à Arosa, 62 m. ; à Jérusalem, 32 m. ; à Tel-aviv, 31 m. ; à Tibériade, 41 m.

Au mois de novembre : à Arosa, 92 m. ; à Jérusalem, 60 m.

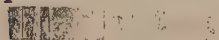
Au mois de décembre : à Arosa, 120 m. ; à Jérusalem, 68 m. ; à Tel-aviv, 67 et 70 m. ; à Tibériade, 95 m.

INFLUENCE DU « HAMSINE » ⁽¹⁾ SUR L'IRRADIATION ULTRA-VIOLETTE

Dans les jours de « Hamsine », quand l'atmosphère n'est pas transparente, les rayons solaires deviennent plus faibles, en atteignant la terre, ce qui influence aussi les rayons U.V. solaires, dont l'intensité est plus faible que dans les jours clairs.

En comparant l'intensité des rayons ultra-violets dans une journée de « Hamsine » à l'intensité par journée claire, nous voyons que leur rapport est le suivant :

A 9 heures du matin, l'intensité des rayons ultra-violets d'une journée de « Hamsine » est de 89 % de l'intensité d'une journée claire. Ce rapport diminue progressivement jusqu'à 15 heures pour n'être que 66 %. En moyenne le rapport est de 66 %.



L'INTENSITE DES RAYONS ULTRA-VIOLETS DIFFUS

Le rapport des rayons U.V. de la lumière diffuse à l'irradiation ultra-violette générale est de

(1) Vents secs et chauds.

50 % à peu près, d'après les recherches dans les différentes stations du monde. A Jérusalem on a trouvé le même rapport :

Au mois de mai :

à 7 heures : 50 % ; à 8 et à 9 heures, 47 % ; à 10 et 11 heures, 53 % ; à midi, 51 % ; à 13 heures, 49 % ; à 14 heures, 51 % ; à 15 heures, 59 %. En moyenne : 51 %.

Au mois de juin :

à 7 heures, 57 % ; à 8 heures, 56 % ; à 9 heures, 55 % ; à 10 et 11 heures, 51 % ; à midi, 52 % ; à 13 heures, 49 % ; à 14 et 15 heures, 51 %. En moyenne : 52 %.

L'action de l'irradiation diffuse sur la production de l'érythème et de la pigmentation est plus lente. Mais elle est plus agréable, surtout l'été, quand il est difficile de rester au soleil. L'hiver on ne peut pas utiliser l'irradiation diffuse, parce qu'il faut rester très longtemps dans l'ombre pour obtenir la dose d'érythème et parce que la température est très basse.

Le temps nécessaire pour produire une dose d'érythème par l'irradiation diffuse, en été, à Jérusalem, entre 10 et 14 heures, est de 60 à 80 minutes.

L'irradiation diffuse n'a aucune action avant 8 heures et après 15 heures. Dans les jours de « Hamsine », à Jérusalem, l'intensité des irradiations ultra-violettes diffuses est plus faible par rapport à l'intensité de la même irradiation dans les jours clairs.

Mais cette diminution de l'intensité de l'irradiation diffuse, est moindre que la diminution de l'intensité de l'irradiation ultra-violette directe non diffuse, des jours de « Hamsine » par rapport aux jours clairs.

L'intensité de l'irradiation diffuse dans une journée d'été est :

à 7 heures, 6,9 unités ; à 8 heures, 11,1 unités ; à 9 heures, 13,3 unités ; à 10 heures, 15,7 unités ; à 11 heures, 17,2 unités ; à midi, 17,4 unités ; à 13 heures, 16 unités ; à 14 heures, 13,7 unités ; à 15 heures, 10,5 unités.

Dans une journée de « Hamsine » :

à 7 heures, 5,0 unités ; à 8 heures, 8,3 unités ; à 9 heures, 11,0 unités ; à 10 heures, 13,5 unités ; à 11 heures, 14,5 unités ; à midi, 12,5 unités ; à 13 heures, 11,0 unités ; à 14 heures, 8,0 unités.

Le rapport de l'irradiation ultra-violette diffuse dans une journée de « Hamsine » à cette même irradiation dans une journée sereine est :

à 9 heures, 78 % ; à 10 heures, 84 % ; à 11 heures, 81 % ; à midi, 83 % ; à 13 heures, 76 % ; à 14 heures, 80 % ; à 15 heures, 77 %. En moyenne : 79 %.

L'INTENSITE DES RAYONS ULTRA-VIOLETS SUR LE BORD DE LA MER MEDITERRANEENNE, EN PALESTINE

Les recherches ont été faites en deux endroits, à 200 mètres du bord et sur le bord même.

D'une part, on a mesuré l'intensité des rayons U.V. solaires du ciel et les rayons réfléchis de la mer, et, d'autre part, on a mesuré l'irradiation diffuse dans l'air et les rayons réfléchis de la mer, en dehors des rayons solaires directs.

Le but de ces expériences était de trouver le temps nécessaire pour obtenir une dose d'érythème dans le cas où agissent tous les facteurs : soleil, ciel et rayons réfléchis et dans le cas, où il n'y a que des rayons diffus avec des rayons réfléchis comme, par exemple, sur une terrasse ouverte vers la mer. Ces recherches se sont poursuivies du matin jusqu'au soir.

Les résultats de ces recherches sont très intéressants. Il faut en remarquer, en particulier, que sur le bord de la mer même, l'intensité des rayons ultra-violets biologiques, qui provoquent l'érythème et la pigmentation, est aussi forte qu'à l'altitude de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer (les montagnes de Jérusalem et Safed).

En été l'intensité sur le bord de la mer est même un peu plus forte, tandis qu'en hiver, l'intensité des rayons U.V. à altitude élevée est plus forte que sur le bord de la mer.

Au fur et à mesure qu'on s'éloigne du bord la mer, l'intensité des rayons U.V. diminue. Même à une distance de 100 mètres, l'intensité est déjà un peu plus faible.

Cette diminution de l'intensité n'est pas grande dans les environs de midi, elle est alors de 3 à 7 %, mais elle atteint 20 à 30 % dans les heures du matin et du soir.

L'intensité des rayons U.V. sur le bord de la mer augmente progressivement de décembre à juillet.

Au mois de janvier l'intensité varie, suivant les heures de la journée, de 2,0 à 17,6 unités.

Au mois de mars de 4,1 à 22,7 unités.

Au mois d'avril de 8 à 27,4 unités.

Au mois de mai de 9 à 32,0 unités.

Au mois de juin de 16 à 36,9 unités.

Au mois de juillet de 14 à 37,5 unités.

Au mois d'août l'intensité décroît un peu, elle varie alors de 10 à 35,5 unités.

Au mois d'octobre elle varie de 7 à 29 unités.

L'intensité la plus forte est dans les environs de midi ; elle est la plus faible dans les heures du matin et du soir. L'hiver, l'intensité de l'irradiation n'est suffisante que de 11 à 13 heures, tandis que pendant l'été, de mai à septembre l'intensité des rayons U.V. est déjà suffisante à 7 heures du matin et l'est encore à 17 heures du soir.

*Durée nécessaire de l'irradiation
pour obtenir une dose d'érythème
sur le bord de la Méditerranée (en minutes) :*

Au mois de janvier : sur le bord même : à 9 heures, 100 minutes ; à 10 heures, 73 minutes ; à 11 heures, 60 minutes ; à 12 heures, 50 minutes ; à 13 heures, 56 minutes ; à 14 heures, 72 minutes ;

à 200 mètres du bord : à 9 heures, 120 minutes ; à 10 heures, 80 minutes ; à 11 heures, 70 minutes ; à 12 heures, 56 minutes ; à 13 heures, 60 minutes ; à 14 heures, 80 minutes.

Au mois d'août : sur le bord même : à 7 heures, 70 minutes ; à 8 heures, 39 minutes ; à 9 heures, 32,5 minutes ; à 10 heures, 26 minutes ; à 11 heures, 25,5 minutes ; à 12 heures, 24,5 minutes ; à 13 heures, 24 minutes ; à 14 heures, 30 minutes ; à 15 heures, 34 minutes ; à 16 heures, 48 minutes ; à 17 heures, 80 minutes.

Au mois d'août : à 200 mètres du bord : à 7 heures, 80 minutes ; à 8 heures, 52 minutes ; à 9 heures, 35,5 minutes ; à 10 heures, 30,5 minutes ; à 11 heures, 28 minutes ; à 12 heures, 27 minutes ; à 13 heures, 27,5 minutes ; à 14 heures, 31 minutes ; à 15 heures, 37,5 minutes ; à 16 heures, 60 minutes ; à 17 heures, 95 minutes.

L'intensité de l'irradiation ultra-violette diffuse sur le bord de la Méditerranée est, à peu près 59 % de l'irradiation ultra-violette générale au même endroit.

Dans ce rapport entre l'irradiation diffuse et directe il existe un processus journalier. Le matin et le soir le pourcentage est plus grand qu'au milieu de la journée, comme nous le voyons au tableau suivant :

Rapport de l'irradiation de U.V. diffuse à l'irradiation U.V. générale du soleil et du ciel sur le bord de la Méditerranée :

Heure	mois de mars	mois d'août
—	—	—
9	63 %	65 %
10	57 %	60 %
11	56 %	57 %
12	49 %	55 %
13	—	60 %
14	—	59 %

En moyenne : 59 %.

Dans les jours nuageux, l'irradiation diffuse sur le bord de la mer est, à peu près, la moitié de celle des jours clairs.

Le temps nécessaire pour l'irradiation avec les rayons U.V. diffus est, en général, plus grand de 1,7 à celui nécessaire pour l'irradiation avec la lumière directe du soleil. Mais dans les jours nuageux il faut un temps 3,5 fois plus grand.

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS DANS LA REGION DE LA MER MORTE

Les recherches dans cette région ont été faites sur le bord septentrional et méridional de la mer. La distance entre ces deux bords est 80 kilomètres.

Les recherches ont été poursuivies sur le bord même, au nord et à quelques kilomètres du bord au sud de la mer.

Dans toutes ces expériences l'appareil était refroidi par la méthode simple, par un chiffon mouillé, en le plaçant dans l'ombre, au vent. En hiver, aux mois de novembre-février on a pu

travailler sans réfrigération de l'appareil, à cause de la température basse dans ces temps-ci, même dans cette région.

L'altitude de la Mer morte est de 393 mètres au-dessous du niveau de la Méditerranée. La pression atmosphérique est, dans la région de la Mer morte de 793 mm. de mercure et en hiver elle atteint 800 mm.

Mais, malgré ces conditions, et bien que les rayons solaires y soient plus faibles que dans les autres parties de la Palestine, les rayons U.V. biologiques sont très forts. Non seulement sur le bord de la mer, mais même à une distance de quelques kilomètres. Ce phénomène s'explique par le fait que le reflet de la surface de la Mer morte augmente, en quantités considérables, les rayons ultra-violets diffus.

La richesse en rayons U.V. explique la forte pigmentation de la peau chez les ouvriers européens, qui travaillent dans cette région.

Les résultats des recherches dans cette région nous montrent que les rayons U.V. y ont une intensité suffisante pour empêcher le rachitisme à se développer.

Même loin de la mer et du Jourdain, la quantité des rayons U.V. est suffisante pour protéger contre le rachitisme. En regardant simplement la peau brune, fortement pigmentée des habitants de ces régions, nous nous convainçons de la vérité de ce fait.

L'intensité des rayons ultra-violets dans la région de la Mer morte varie suivant la période

de l'année et suivant les heures de la journée ; elle atteint son maximum aux environs de midi et diminue dans les heures du matin et du soir.

L'intensité varie, suivant les heures de la journée :

Au mois de mai, au bord septentrional, de 3,0 à 32,5 unités.

Au mois de mai, au bord méridional, de 1,0 à 31,0 unités.

Au mois de février, au bord méridional, de 3,0 à 28,0 unités.

Le temps nécessaire pour obtenir une dose d'érythème sur le bord de la Mer morte varie, suivant les heures de la journée en hiver et en été, comme nous le voyons dans le tableau suivant :

En été : à 6 heures, — ; à 7 heures, 80 minutes ; à 8 heures, 62 minutes ; à 9 heures, 42 minutes ; à 10 heures, 36 minutes ; à 11 heures, 32 minutes ; à 12 heures, 31 minutes ; à 13 heures, 33 minutes ; à 14 heures, 40 minutes ; à 15 heures, 60 minutes.

En hiver : à 10 heures, 72 minutes ; à 11 heures, 60 minutes ; à 12 heures, 46 minutes ; à 13 heures, 48 minutes ; à 14 heures, 64 minutes.

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS DANS LA REGION DU LAC DE TIBERIADE

Les recherches ont été faites :

1° à la station des eaux thermales à Tibériade (198 mètres au-dessous du niveau de la Médi-

terranée), à une distance de quelques mètres du lac de Tibériade ;

2° à « Kiriath-Chemuel » ⁽¹⁾ (40 mètres au-dessous de la Méditerranée) ;

3° à Degania A ⁽²⁾ (190 mètres au-dessous de la Méditerranée).

La station des eaux thermales de Tibériade est située au pied d'une montagne d'un côté, et de l'autre côté, elle est à quelques mètres du lac de Tibériade. La montagne constitue une sorte de barrière pour les rayons U.V. diffus du ciel. Ce qui explique l'intensité moindre des rayons U.V. dans la station des eaux thermales par rapport à l'intensité à « Kiriath-Chemuel ».

Degonia A se trouve à une distance de plusieurs kilomètres de la montagne, de telle façon que cette dernière n'a aucune influence sur l'intensité de rayons U.V., et les résultats obtenus dans cet endroit concernant mieux le bord du lac de Tibériade que les résultats obtenus à Tibériade.

L'intensité des rayons U. V. dans cette région est assez forte, malgré son altitude de 200 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Pendant les mois d'hiver il faut une durée de 90 à 120 min. d'irradiation au soleil pour obtenir une dose d'érythème aux environs de midi. En printemps, une heure suffit. En été il suffit de 32 à 37 minutes, entre 10 et 14 heures. Aux autres

(1) Quartier à Tibériade.

(2) Colonie juive sur la rive gauche du Jourdain.

heures (avant 10 h. et après 14 h.) la durée est plus longue.

En hiver, on ne peut utiliser pour l'irradiation que le temps compris entre 10 et 14 heures, tandis qu'en été l'irradiation ultra-violette est déjà suffisante à 8 heures du matin et l'est encore jusqu'à 16 heures du soir.

Il est préférable de prendre le bain de soleil sur le bord du lac de Tibériade, en été, aux environs de midi. A ces heures-ci un vent frais souffle de la mer, tandis qu'après midi le vent d'ouest est très fort et la température monte de plusieurs degrés.

Conclusions

I. Le soleil est l'arme la plus puissante que nous possédons dans notre lutte contre le rachitisme ; la lumière solaire est à la fois le meilleur traitement préventif et le seul véritable moyen curatif du rachitisme.

II. Grâce au soleil et à la pureté du ciel palestinien, le rachitisme est rare dans ce pays.

III. L'intensité de rayons ultra-violetts biologiques, en Palestine, est très forte.

Elle est plus élevée à la montagne et à proximité des lacs et de la mer que dans les vallées ou à une distance éloignée de l'eau.

Mais, même dans les endroits bas, comme la vallée du Jourdain (200 à 400 mètres au-dessous du niveau de la mer), l'intensité des rayons ultra-violetts est plus forte que dans certains pays d'Europe centrale ou occidentale.

IV. En Palestine, la richesse de la nature en rayons salutaires et la limpidité du ciel permettent de se passer de toutes les sources artificielles de rayons ultra-violetts pour les traitements antirachitiques.

Il faut utiliser les ultra-violetts naturels qui, directs ou diffus, au soleil ou à l'ombre, inondent

cette région du commencement à la fin du jour et d'un bout de l'année à l'autre.

V. La durée et le temps du bain de soleil varie suivant les heures de la journée, suivant la période de l'année et suivant la région.

L'intensité des rayons ultra-violets est au maximum aux environs de midi pendant toute l'année et dans toutes les régions. Le minimum d'intensité est dans les heures du matin et du soir.

Dans les régions montagneuses (Jérusalem, Safed, etc.), la durée de l'exposition au soleil pour obtenir une dose d'érythème est de 15 à 25 minutes en été et de 60 minutes en hiver. La durée de l'irradiation dans l'ombre, en été, est de 60 à 80 minutes.

Sur le bord de la Méditerranée, la durée est à peu près la même.

En s'éloignant du bord il faut augmenter la durée de l'irradiation ; ainsi, dans la vallée du Jourdain, il faut la multiplier par 1,5.

Dans la région de la Mer morte, il faut un temps de 46 minutes en hiver et de 31 minutes en été, aux environs de midi.

Dans la région du lac de Tibériade, la durée de l'irradiation est de 90 à 120 minutes en hiver et de 32 à 37 minutes en été, au milieu de la journée.

VI. Enfin, il faut généraliser l'emploi de bains de soleil aux nourrissons bien portants, aux enfants, aux jeunes, aux adultes.

Tous devront profiter de rayons solaires.

Quand le temps le permet, les exercices doivent être pris à l'extérieur, hors de bâtiments et des salles de gymnastique.

Ne pas oublier que les vitres sont un véritable écran pour les rayons ultra-violets.

C'est le seul moyen naturel, économique et efficace de faire face au rachitisme avec succès, de le prévenir, le combattre et le guérir.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

VU :

Le Président de la Thèse,
L. TANON.

VU :

Le Doyen,
M. TIFFENEAU.

Bibliographie

- ARMAN-DELILLE. — La prophylaxie du rachitisme par l'héliothérapie chez le nourrisson, statistique d'une chambre d'allaitement. (*Bull. Médical*, 1927, p. 854.)
- ARMAND-DELILLE. — Le rôle de la lumière solaire dans la prophylaxie et le traitement du rachitisme. Une nouvelle conception pathogénique de cette affection d'après les travaux récents. (*Presse Médicale*, février 1923, p. 159.)
- ARMAND (M.). — Le rachitisme en Haïti. (*Gazette Médicale en France*, 1936, N° 2.)
- ASHBEL (D.). — L'intensité des rayons ultra-violets en Palestine. (*Dapim Refukhim*, juin 1937, Tome I, N° 6. Tel-Aviv.)
- BOUTARIC. — La lumière et les irradiations invisibles.
- CATHALA (J.). — Le rachitisme. (*Encyclopédie médico-chirurgicale. Pédiatrie*, Tome I, livre III, ch. V.)
- DE-GENNES (L.). — Le traitement du rachitisme par la lumière. (Thèse de Paris, 1924.)
- GAUTHIER. — Le traitement du rachitisme par les rayons ultra-violets. (Thèse de Nancy, 1925.)
- JONES (W.). — Le problème du rachitisme. (*Dapim Refukhim*, novembre 1937, Tome II, N° 1-2. Tel-Aviv.)
- MELAMED (A.). — Le problème du rachitisme. (*Dapim Refukhim*, octobre 1936, Tome I, N° 4, Tel-Aviv.)
- POUGNET. — Sur quelques actions physiques, chimiques et biologiques des rayons ultra-violets. (Thèse de Paris, 1922.)
- TEJA. — Recherche sur l'étiologie et la fréquence du rachitisme. (Thèse de Paris, 1936.)

- THOMPSON. — Radiations visibles et invisibles. (Conférences faites à l'institution royale de Grande-Bretagne.)
- TORROELLA (M. A.). — Raisons pour lesquelles le rachitisme n'existe pas au Mexique. (*Archives des maladies des enfants*, mai 1929.)
- VULPIAN. — Contribution à l'étude du dosage des ultra-violets en thérapeutique. (Thèse de Paris, 1933.)
- WYLDER (M. K.), ROCK (R. S.), WOOD (R. S.) et LIPPINCOTT. — Ultra-violet enregy, its effect and intensity at various locations and altitudes. (*Ann. Int. Med.*, nov. 1933.)
- ZALUDKOWSKI (S.). — La puériculture chez les juifs et son évolution en Palestine. (Thèse de Paris, 1936.)

